



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89097 (13) C2

(51) МПК (2009)

G08B 17/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ТЕПЛОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ БАКАНОВА

1

2

(21) а200802084

(22) 18.02.2008

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) БАКАНОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "АРТОН"

(56) UA 86308 C2, 25.10.2007

UA 78376 C2, 15.03.2007

UA 76047 C2, 15.06.2006

US 4063227 A, 13.12.1977

US 5450066, 12.09.1995

JP 5325057 A, 10.12.1993

(57) Тепловий пожежний сповіщувач, який містить світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з першим виходом транзисторного ключа та анодом першого елемента однічної провідності, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до першого виводу третього

резистора та до бази транзистора, колектор якого з'єднаний з входом транзисторного ключа та першими виводами другого конденсатора та четвертого резистора, другі виводи яких підключені до другого виходу транзисторного ключа та до катода другого елемента однічної провідності, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клема підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора та через п'ятий резистор - до емітера транзистора, анод світлодіодного індикатора через струмообмежувальний елемент з'єднаний з катодом другого елемента однічної провідності, який відрізняється тим, що другий вивід третього резистора підключений до другої вхідної клеми, струмообмежувальний елемент виконаний як термонебезалежний стабілізатор струму, а транзистор виконаний як тепловий сенсор.

Винахід відноситься до галузі пожежної сигналізації і може бути використаний у системах пожежної сигналізації для виявлення збільшення температури навколишнього середовища вище встановленого граничного значення.

Відомий тепловий пожежний сповіщувач (Извещатель пожарный тепловой максимальный "ИП 101-1А", ТУ 4371-035-11858298-06, Руководство по эксплуатации САПО. 425212.003 РЭ, www.arsenal-sib.ru) такий, що має світлодіодний індикатор, дві вхідні клеми, два конденсатора, транзистор та транзисторний ключ, п'ять резисторів та два діоди. Крім цього, цей сповіщувач містить ще два діоди, стабілітрон, ще два транзистора та резистор, а тепловим сенсором служить контактний тепловий елемент.

Недоліком відомого сповіщувача є те, що температура спрацювання такого сповіщувача залежить тільки від температури спрацювання контактного теплового елемента. Така залежність не дозволяє в умовах серійного виробництва оперативно змінювати клас теплового пожежного сповіщувача відповідно до вимог ринку. Крім того, такий сповіщувач потребує додаткових елементів для роботи у шлейфах пожежної сигналізації із знаковою напругою.

Найбільш близьким до винаходу є вибраний у якості прототипу тепловий пожежний сповіщувач [заявка на винахід України № а200710070 від 10.09.2007 р., що опублікована в бюлетені № 17 від 25.10.2007 р.] такий, що має світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з першим виходом транзисторного ключа та анодом першого елемента однічної провідності, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до першого виводу третього резистора та до бази транзистора, колектор якого з'єднаний з входом транзисторного ключа та першими виводами другого конденсатора та четвертого резистора, другі виводи яких підключені до другого виходу транзисторного ключа та до катода другого елемента однічної провідності, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клема підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора та через п'ятий резистор - до емітера транзистора, анод світлодіодного індикатора через струмообмежувальний елемент з'єднаний з катодом другого елемента однічної провідності. Другий вивід третього резистора через тепловий контактний сенсор з'єднаний з другою вхідною клемою. Струмообмежува-

(13) C2

(11) 89097

(19) UA

льний елемент, який в прототипі виконаний на резисторі обмежує максимальне значення струму в черговому режимі роботи, при якому світлодіодний індикатор виконує роль обмежувача напруги, майже не випромінюючи світло.

Недоліком такого сповіщувача також є те, що температура спрацювання такого сповіщувача залежить тільки від температури спрацювання контактного теплового елемента. Така залежність не дозволяє в умовах серійного виробництва оперативно змінювати клас теплового пожежного сповіщувача відповідно до вимог ринку. Крім того контактний тепловий елемент, що застосовується у якості теплового сенсору, не забезпечує стійкого значення температури спрацювання сповіщувача в умовах підвищеної вібрації.

В основу винаходу поставлено задачу - застосування в якості теплового сенсора транзистора, що дозволяє за рахунок зв'язків з іншими елементами схеми транзистору одночасно виконувати кілька функцій, при цьому, встановлення температури спрацювання сповіщувача забезпечується простим співвідношенням опорів резисторів. Крім того, таке застосування транзистора дозволяє виключити вплив вібрації на температуру спрацювання сповіщувача.

Поставлена задача вирішується тим, що тепловий пожежний сповіщувач Баканова, який містить світлодіодний індикатор, анод якого через перший резистор з'єднаний з першим виходом транзисторного ключа та анодом першого елемента однобічної провідності, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора, а через другий резистор - до першого виводу третього резистора та до бази транзистора, колектор якого з'єднаний з входом транзисторного ключа та першими виводами другого конденсатора та четвертого резистора, другі виводи яких підключені до другого виходу транзисторного ключа та до катода другого елемента однобічної провідності, анод якого підключений до першої вхідної клеми, а друга вхідна клема підключена до другого виводу першого конденсатора, катода світлодіодного індикатора та через п'ятий резистор - до емітера транзистора, анод світлодіодного індикатора через струмообмежувальний елемент з'єднаний з катодом другого елемента однобічної провідності, який відрізняється тим, що другий вивід третього резистора підключений до другої вхідної клеми, струмообмежувальний елемент виконує функцію термонеалежного стабілізатора струму, а транзистор - функцію теплового сенсора.

В запропонованому тепловому пожежному сповіщувачі Баканова за рахунок застосування транзистора у якості теплового сенсора забезпечується стабільність температури спрацювання сповіщувача навіть в умовах підвищеної вібрації, при роботі як у постійностримових, так й знакозмінних шлейфах пожежної сигналізації. Крім того, застосування транзистора як аналогового сенсора, на відміну від контактеного сенсору, дозволяє встановлювати клас теплового сповіщувача відповідно до вимог нормативних документів таких як ДСТУ EN54-5: 2003 та НПБ 85-2000 простим співвідношенням опорів резисторів.

На фігурі представлена блок - схема теплового пожежного сповіщувача Баканова.

Тепловий пожежний сповіщувач Баканова (див. фігуру) містить який містить світлодіодний індикатор 1, анод якого через перший резистор 2 з'єднаний з першим виходом транзисторного ключа 3 та анодом першого елемента 4 однобічної провідності, катод якого підключений до першого виводу першого конденсатора 5, а через другий резистор 6 - до першого виводу третього резистора 7 та до бази транзистора 8. Колектор транзистора 8 з'єднаний з входом транзисторного ключа 3 та першими виводами другого конденсатора 9 та четвертого резистора 10, другі виводи яких підключені до другого виходу транзисторного ключа 3, входу струмообмежувального елемента 11 та до катода другого елемента 12 однобічної провідності. Анод другого елемента 12 однобічної провідності підключений до першої вхідної клеми 13. Друга вхідна клема 14 підключена до другого виводу першого конденсатора 5, катода світлодіодного індикатора 1 та через п'ятий резистор 15 - до емітера транзистора 8. Анод світлодіодного індикатора 1 з'єднаний з виходом струмообмежувального елемента 11. Другий вивід третього резистора 7 підключений до другої вхідної клеми 14. Струмообмежувальний елемент 11 виконує функцію термонеалежного стабілізатора струму, а транзистор 8 - функцію теплового сенсора.

Тепловий пожежний сповіщувач Баканова працює таким чином. Після подачі напруги живлення на вхідні клеми 13 та 14 через струмообмежувальний елемент 11 потече струм, величина якого буде стабільною у всьому діапазоні напруги живлення (від 10 до 30 В) та практично незалежною від температури оточуючого повітря. Другий елемент 12 однобічної провідності здійснює захист інших елементів сповіщувача при хибному підключенні полярності напруги живлення. Величина струму в колі першого резистора 2, першого елемента 4 однобічної провідності, другого та третього резисторів 6 та 7 буде значно менше струму через світлодіодний індикатор 1. Значення струму через світлодіодний індикатор 1 не буде перевищувати 50 мкА, тому він буде виконувати роль обмежувача напруги на рівні 1,8 В практично не випромінюючи світло. Якщо температура оточуючого повітря буде нижче граничної температури спрацювання сповіщувача то транзисторний ключ 3 буде закритий, тому що падіння напруги на четвертому резисторі 10 буде менше граничного значення напруги, при якій відкривається транзисторний ключ 3. Цей стан забезпечується вибраним співвідношенням опорів другого та третього резисторів 6 та 7. В той же час падіння напруги на першому конденсаторі 5 буде стабільним у всьому діапазоні напруги живлення. Це падіння напруги буде також термостабільним тому що температурний коефіцієнт напруги світлодіодного індикатора 1 та температурний коефіцієнт напруги на першому елементі 4 однобічної провідності практично дорівнюють одне до одного.

Таким чином, на базу транзистора 8 подається стабільна напруга, яка майже не залежить від напруги живлення, що подається на вхідні клеми 13

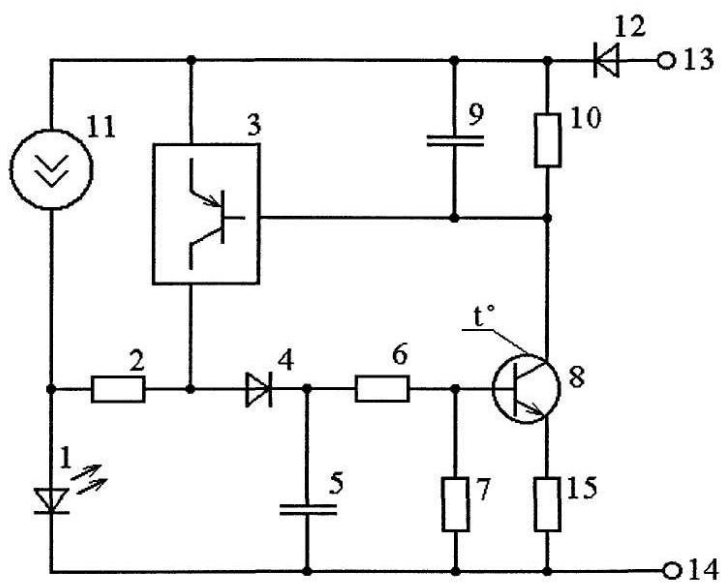
та 14, а також від температури оточуючого повітря. Транзистор 8 знаходиться зовні корпусу сповіщувача, що забезпечує контакт такого теплового сенсора з оточуючим повітрям. Інші елементи сповіщувача розташовані в корпусі сповіщувача, тому їх температура буде суттєво залежати від швидкості зміни температури оточуючого повітря. При квазістатичній зміні температури оточуючого повітря всі елементи мають температуру повітря. При значній швидкості зростання температури за рахунок малої маси транзистор 8 швидко набирає температуру оточуючого повітря, в той же час інші елементи - більш інерційні, тому що температура в корпусі сповіщувача буде збільшуватися із значною затримкою. Якщо опір четвертого резистора 10 буде значно перевищувати опір п'ятого резистора 15, то температурна нестабільність граничного значення напруги перемикання транзисторного ключа 3 не проявить суттєвого впливу на температурну інерційність сповіщувача в цілому.

При збільшенні температури оточуючого повітря буде збільшуватися температура транзистора 8, тому буде зменшуватися напруга база-емітер на 2,3 мВ на кожен градус Цельсія. Така зміна потенціалу на емітері транзистора 8 відносно другої вхідної клеми 14 приведе до зростання колекторного струму транзистора 8. Коли падіння напруги на четвертому резисторі 10 досягне граничного значення напруги перемикання транзисторного ключа 3, тоді струм у вихідному колі транзисторного ключа 3 приведе до збільшення напруги на першому конденсаторі 5. В наслідок чого, транзистор 8 ще більше відкриється. Цей процес буде самоприскорюючим й сповіщувач опиниться в стані „ПОЖЕЖА”. Струм у вихідному колі транзисторного ключа 3 досягне значення, яке буде обмежуватися опором першого резистора 2. Світлодіодний індикатор 1 буде світитися. Значення опору першого резистора 2 вибирається достатнім для нормальної роботи світлодіодного індикатора 1, який у стані „ПОЖЕЖА” повинен забезпечувати належний рівень яскравості. Крім

того, значенням опору першого резистора 2 забезпечується формування стану „ПОЖЕЖА” у шлейфі пожежної сигналізації, який підключається до вхідних клем 13 та 14. Навіть після закінчення дії на сповіщувач повітря високої температури, та повернення потенціалу база-емітер транзистора 8 в початковий стан, сповіщувач буде залишатися в стані „ПОЖЕЖА”. Навіть у випадку, коли електроживлення сповіщувача здійснюється від шлейфу пожежної сигналізації із знакозмінною напругою, коли шпаруватість імпульсів зворотної напруги перевищує значення (4 - 5), а тривалість цих імпульсів не перевищує 0,1 с, сповіщувач буде залишатися в стані „ПОЖЕЖА”, тому що накопичений на першому конденсаторі 5 заряд дозволить утримувати транзистор 8 у відкритому стані при кожному відновленні напруги живлення. Але відсутність напруги живлення необхідної полярності на протязі декількох секунд та при відновленні потенціалу база-емітер транзистора 8 повертає тепловий пожежний сповіщувач у початковий стан чергового режиму роботи.

Струмообмежувальний елемент 11, який виконує функцію термонебезпечного стабілізатора струму може бути виконаний по типовій схемі на основі світлодіода з транзисторним перетворювачем напруга - струм, коли температурні коефіцієнти світлодіода та переходу база-емітер транзистора 8 практично компенсують одне одного. Інші елементи сповіщувача широко відомі та відповідають прототипу.

За рахунок застосування транзистора 8 в якості теплового сенсора забезпечується стабільність температури спрацювання сповіщувача в умовах підвищеного рівня вібрації, як у постійнострумовому, так й у знакозмінному шлейфах пожежної сигналізації. Клас сповіщувача легко можна змінювати співвідношенням опорів другого та третього резисторів 6 та 7. А за рахунок багатофункціонального використання елементів сповіщувача досягаються техніко-економічні переваги цього рішення над прототипом.



Фіт.